

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11104942 A**

(43) Date of publication of application: **20 . 04 . 99**

(51) Int. Cl.

B24B 9/00
H01L 21/304
H01L 21/304

(21) Application number: **09285988**

(22) Date of filing: **02 . 10 . 97**

(71) Applicant: **SPEEDFAM CO LTD**

(72) Inventor: **HAKOMORI SHIYUNJI**

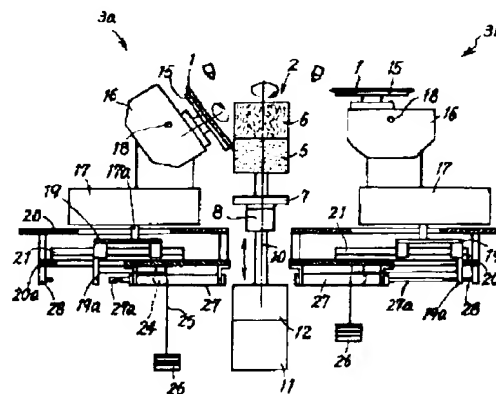
(54) **METHOD OF AND DEVICE FOR POLISHING
WORK EDGE**

(57) Abstract:

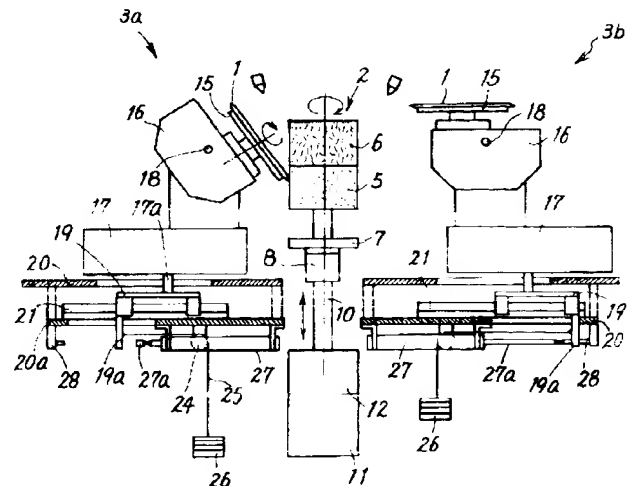
PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a polishing means of rough polishing and finish polishing a work edge unwastefully and efficiently.

SOLUTION: A polishing drum 2 having a first work surface 5 for rough polishing with fixed grains carried thereon and a second work surface 6 for finish polishing consisting of a polishing pad to both sides of axial direction is used. After pressing and rough polishing the outer periphery edge of a work 1 held on work holding means 3a, 3b to the first work surface 5 of the polishing drum 2, a finish polishing is carried out while pressing to the second work surface 6.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】粗研磨用の第1作業面と仕上げ研磨用の第2作業面とを軸線方向両側に有する研磨ドラムを使用し、この研磨ドラムを軸線の回りに回転させながら、回転するワークの外周エッジを上記第1作業面に接触させて粗研磨したあと、第2作業面に接触させて仕上げ研磨することを特徴とするワークエッジの研磨方法。

【請求項2】請求項1に記載の研磨方法において、上記研磨ドラムを、第1作業面が下に位置し第2作業面が上に位置するよう鉛直に配置することにより、粗研磨を仕上げ研磨より下方の位置で行うことを特徴とするもの。

【請求項3】請求項1又は2に記載の研磨方法において、上記研磨ドラム又はワークを、作業面との接触位置を変更するために研磨ドラムの軸線方向に相対的に移動させることを特徴とするもの。

【請求項4】粗研磨用の第1作業面と仕上げ研磨用の第2作業面とを軸線方向の両側に有する少なくとも1つの研磨ドラム；上記研磨ドラムを軸線の回りで回転させる駆動手段；面取りした外周エッジを有する円板形ワークを保持して回転させると共に、該ワークの外周エッジを上記研磨ドラムの各作業面に接触させる少なくとも1つのワーク保持手段；ワークの外周エッジを研磨ドラムの第1作業面と第2作業面とに選択的に接触させるため、該研磨ドラム又はワーク保持手段を研磨ドラムの軸線方向に相対的に移動させる移動手段；を有することを特徴とするワークエッジの研磨装置。

【請求項5】請求項1に記載の研磨装置において、上記第1作業面が固定砥粒を担持する部材により形成され、第2作業面が研磨パッドにより形成されていることを特徴とするもの。

【請求項6】請求項5に記載の研磨装置において、上記研磨ドラムを、第1作業面が下に位置し且つ第2作業面が上に位置するよう鉛直に配置してあることを特徴とするもの。

【請求項7】請求項1ないし6の何れかに記載の研磨装置において、上記研磨ドラムとワーク保持手段とが1作業面に対するワークの接触位置を変更するために研磨ドラムと軸線方向に相対的に移動手段を有することを特徴とするもの。

【請求項8】請求項1ないし7の何れかに記載の研磨装置において、上記ワーク保持手段が、ワークを加工中常に一定の力で作業面に接触させるための付勢手段を有することを特徴とするもの。

【請求項9】請求項1ないし8の何れかに記載の研磨装置において、上記研磨ドラムを挟んで第1及び第2の2つのワーク保持手段が設けられると共に、ワークを表裏反転させるための反転手段が設けられ、上記第1ワーク保持手段が、ワークの表面側エッジを研磨ドラムの第1側において作業面に押し付けて研磨し、第2ワーク保持手段が、ワークの裏面側エッジを研磨ドラムの第2側に

において作業面に押し付けて研磨する構成であることを特徴とするもの。

【請求項10】請求項9に記載の研磨装置において、2つの研磨ドラムがワークの直径より小さい間隔において設けられ、ワークがこれら2つの研磨ドラムに同時に押し付けられて2点で研磨されるように構成されていることを特徴とするもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハや磁気ディスク基板のような実質的に円板形をしたワークの外周の、面取り加工されたエッジ部分を研磨するための方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、半導体ウエハや磁気ディスク基板等の外周のエッジ部分は一般に面取り加工されており、この面取り加工されたエッジ部分を研磨するため各種の研磨装置が提案されている。例えば、特開平1-71656号公報には、研磨ドラムの外周面に研磨パッドを貼り付け、この研磨パッドにウエハの外周エッジを押し付けて、遊離砥粒を含んだ研磨剤を供給しながら研磨するものが開示され、特開平7-171749号公報には、固定砥粒を担持させた研磨テープを回転ドラムに巻き付け、この研磨テープにウエハの外周エッジを押し付けて研磨するものが開示されている。

【0003】ところが、研磨パッドを使用する場合と研磨テープを使用する場合とは研磨時間や研磨精度等に差があり、例えば、研磨パッドを使用する場合は、研磨時間は若干遅いが面精度は高く、研磨テープを使用する場合は、研磨時間は早い反面精度が低い。このため従来では、生産性を高めるため、上記特開平7-171749号公報に開示されているような装置を使用して研磨テープでエッジを粗研磨したあと、研磨パッドを使用して仕上げ研磨するようになっている例も多い。

【0004】しかしながら、このような従来の方法は、2種類の異なる研磨装置を使用しなければならなかったため、非常に多くの無駄があった。例えば、2種類の研磨装置を設けるためのコストやスペースの要求等がある。前記研磨装置にワークの位置決め機構や搬送機構等が設けられている場合、この搬送機構が主として上記研磨装置間でワークを受け渡すための別の搬送機構も必要になるといったような点である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の技術的課題は、ワークエッジの粗研磨と仕上げ研磨とを共通の研磨手段によって無駄なく効率的に行うことができるようにすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、粗研磨用の第1作業面と仕上げ研磨用の

10

20

30

40

50

第2作業面とを軸方向の両側に有する研磨ドラムを使用し、ワーク保持手段に保持させたワークの外周エッジを、上記研磨ドラムの第1作業面に押し付けて粗研磨したあと、第2作業面に押し付けて仕上げ研磨することを特徴としている。

【0007】 本発明によれば、従来ではタイプが異なる2種類の研磨装置を使用し行わなければならなかった粗研磨と仕上げ研磨とを、1つの研磨装置を使用して簡単に効率よく行うことができ、研磨装置の共通化によって設備の及びスペース的な無駄も省くことができる。

【0008】 本発明の具体的な構成態様によれば、上記第1作業面が、研磨テープや砥石のような固定砥粒を担持する部材により形成され、第2作業面が研磨パッドにより形成されている。

【0009】 本発明において好ましくは、上記研磨ドラムを、第1作業面が下に第2作業面が上に位置するように鉛直に配置することであり、これにより、粗研磨中に第1作業面から剥離した砥粒が第2作業面に付着するようなことがないため、この剥離砥粒がその後の第2作業面による仕上げ研磨に悪影響を及ぼすことがなく、研磨精度が高くなることとなる。

【0010】 本発明の他の具体的な構成態様によれば、上記研磨ドラムを挟んで2つのワーク保持手段が設けられると共に、ワークを表裏反転させるための反転手段が設けられ、第1ワーク保持手段が、ワークの表面側エッジを研磨ドラムの第1側において作業面に押し付けて研磨し、第2ワーク保持手段が、ワークの裏面側エッジを研磨ドラムの第2側において作業面に押し付けて研磨するように構成されている。

【0011】 本発明においては、上記研磨ドラムを2つ設け、ワークをこれら2つの研磨ドラムに同時に押し付けることにより2点で研磨するように構成することとすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】 図1及び図2は本発明に係る研磨装置の第1実施例を示している。この研磨装置は、ワーク1の外周エッジを研磨するための第1の研磨ドラム2と、ワーク1を保持して上記研磨ドラム2の外周の作業面に押し付けるための第1及び第2のワーク保持手段3a、3bと、ワーク1を表裏反転させるための反転手段4とを備えている。

【0013】 上記研磨ドラム2は、軸線方向の両側に粗研磨用の第1作業面5と仕上げ研磨用の第2作業面6とを有するもので、上記第1作業面5を上にし、第2作業面6を上にした状態で基板7上に、軸線を鉛直に向けて回転自在なるように取り付けられ、モータ8に連結されている。このモータ8は回転方向及び回転速度を自由に制御できるものである。

【0014】 上記第1作業面5は、固定砥粒を担持する

研磨テープ5aをドラムの外面に巻き掛けることにより構成され、第2作業面6は、ドラムの外面に貼り付けた研磨パッドにより構成されている。

【0015】 上記研磨テープ5aは、図3からも分かるように、上記研磨ドラム2と、基板7上に回転自在に設置された小径のテンションローラ9とに巻き掛けられ、このテンションローラ9によって必要なテンションが付与された状態で、研磨ドラム2の回転により駆動されてこれらの研磨ドラム2とテンションローラ9との回りを周回するようになっている。

【0016】 上記基板7の上面には昇降軸10が取り付けられ、この昇降軸10が移動機構11と揺動機構12とに連結されている。移動機構11は、基板7（従って研磨ドラム2）を上下に移動させることによってワーク1を研磨ドラム2の第1作業面5又は第2作業面6に選択的に接触させるもので、エアシリンダや、ボール螺子とそれに螺合するナット部材等によって構成される。一方揺動機構12は、エッジの研磨時に基板7（従って研磨ドラム2）を上下に揺動させて作業面5、6に対するワーク1の接触位置を変えるためのもので、例えばカムやリンク等の組み合わせによって構成することとすることができる。

【0017】 上記ワーク保持手段3a、3bは、図6に示すように面取りされた外周エッジ1a、1bを表裏面に有する円板形ワーク1を保持して軸線1の回りに回転させながら、その外周エッジ1a、1bを研磨ドラム2の作業面5、6に接触させるためのもので、該研磨ドラム2を挟んで相対する位置に配設されている。研磨ドラム2の第1側に配設された第1ワーク保持手段3aは、ワーク1の表面側のエッジ1aを上記各作業面5、6に押し付けて研磨するものであり、研磨ドラム2の第2側に配設された第2ワーク保持手段3bは、ワーク1の裏面側のエッジ1bを上記各作業面5、6に押し付けて研磨するものである。

【0018】 上記2つのワーク保持手段3a、3bは同一構成を有するもので、次のように構成されている。即ち、上面ワーク保持手段3a、3bは、ワーク1をワーク1の中心軸線1を軸として回転自在に保持する第1ホルダ17と、該第1ホルダ17から支軸18を介して傾動自在なように支持する第2ホルダ19とを有している。該第2ホルダ19はスライダ部材19aに脚19aにより取り付けられ、該スライダ部材19aが、機体20と一体のガイドレール20a上に設置されたレール21に、研磨ドラム2に接離する方向に直線的に移動自在なるように載置されている。

【0019】 上記ガイドレール20aにはブーリ22が取り付けられ、このブーリ22にワイヤ25が巻き掛けられており、このワイヤ25の一端はスライダ部材19aから下方に延出するアーム19aに固定され、ワイヤ25の

先端にはウエー１２６が吊り下げられている。また、上記プレート２０aにはエア・リング２７が取り付けられ、このエア・リング２７のロッド２７aの先端が上記アーム１７aに当接している。

【００２０】従って、上記エア・リング２７のロッド２７aを伸長させると、ワーク保持手段３a、３bは、図１の右半部に示すように、ウエー１２６を引き上げながらロー１２１上を研磨ドラム２から離れた非研磨位置まで後退し、ロッド２７aを短縮させると、図１の左半部に示すように、ウエー１２６の重力によってワーク１が研磨ドラム２に当接する研磨位置まで前進する。そしてワーク１が研磨ドラム２に当接するとワーク保持手段３a、３bはその位置で停止するが、そのあとロッド２７aは僅かに短縮してアーム１９aから離れるため、ワーク１がウエー１２６の重力によって研磨ドラム２に押し付けられることになる。従って上記ウエー１２６は、研磨時にワーク１を研磨ドラム２に一定の圧力で押し付けるための付勢手段を構成するものである。図中２８は、ワーク保持手段３a、３bの後退位置を規定するためのストッパである。

【００２１】上記チャックヘッド１５は、その表面に複数の吸着孔を有しており、これらの吸着孔が、第１ボデー１６及び第２ボデー１７に設けられたポートや配管チャック等を介して真空源に接続されているが、それらの図示は省略されている。

【００２２】また、上記第１ボデー１６は、図２の右半部に示すように、ワーク１を研磨ドラム２から離間させるためにチャックヘッド１５が水平を向く非傾斜位置と、同図の左半部に示すように、ワーク１を研磨ドラム２に接触させるためにチャックヘッド１５が前傾する傾斜位置との間を変移する。図中２９は、研磨部分に水又は研磨剤等の研磨液を供給するためのノズルである。

【００２３】上記反転手段１は、屈伸自在の多関節アーム３１の先端に、ワーク１をバキュームチャックするための反転自在のチャックヘッド３５を有するもので、２つのワーク保持手段３a、３bの間を移動自在なように構成されている。

【００２４】上記構成を有する研磨装置において、図１に示ないワーク１が工程により次処理ワークの粗研磨位置にある第１ワーク保持手段３aのチャックヘッド１５に供給されると、第１ボデー１６が傾斜位置に前傾する。そして、エア・リング２７のロッド２７aが短縮して該第１ワーク保持手段３aがロー１２１上を研磨ドラム２の方向に前進し、そのチャックヘッド１５に保持されて回転するワーク１の表面側のエッジ１aが、回転する研磨ドラム２の上部の第１作業面５に押し付けられて粗研磨される。このときの作業面５に対するワーク１の接触圧は、ウエー１２６の重力によって得られる。また、研磨中上記ノズル２９から研磨液が供給される。更

に、揺動機構１２で基板７を研磨ドラム２の軸線方向に揺動させることにより、第１作業面５に対するワーク１の接触位置が変えられ、該第１作業面５の偏摩耗が防止される。

【００２５】上記第１作業面５による粗研磨が終了すると、移動機構１１により基板７が下降して作業面が変更され、第２作業面６による仕上げ研磨が行われる。このときの作業面の変更は、エア・リング２７により第１ワーク保持手段３aを後退させてワーク１を第１作業面５から一旦離間させ、その状態で上記移動機構１１により該研磨ドラム２を下降させたあと、第１ワーク保持手段３aを再び前進させてワーク１を第２作業面６に接触させる方法で行うことが望ましい。また、上記第１作業面５で粗研磨するときと第２作業面６で仕上げ研磨するときとで、研磨ドラム２の回転速度を変えることが望ましい。

【００２６】上記第２作業面６による仕上げ研磨が終了すると、ワーク１の表面側のエッジ１aの研磨は完了し、上記第１ワーク保持手段３aがエア・リング２７により非研磨位置まで後退すると共に、第１ボデー１６が非傾斜位置に復帰してワーク１を水平に向ける。

【００２７】次に、反転手段１が上記第１ワーク保持手段３aからワーク１を受け取り、それを裏面反転させて第２ワーク保持手段３bに供給する。それと同時に第１ワーク保持手段３aには、上記ローディング手段により次の未処理ワークが供給される。そして、上述した表面側エッジ１aの研磨の場合と同様に、研磨ドラム２の第２側では、第２ワーク保持手段３bによってワーク１の裏面側のエッジ１bが第１及び第２作業面５、６により研磨され、研磨ドラム２の第１側では、第１ワーク保持手段３aによって新たなワーク１の表面側のエッジ１aが両作業面５、６により研磨される。

【００２８】上記研磨が終了すると、第２ワーク保持手段３bに保持されて裏面側エッジ１bの研磨が終わったワーク１は、図示しないアンローディング手段により取り出されて次工程に送られ、第１ワーク保持手段３aで表面側のエッジ１aが研磨されたワーク１は、反転手段１で裏面反転されて第２ワーク保持手段３bに供給される。上記工程が繰り返されることにより、ワーク１の表面側面側の全面が、１つの連続工程により均一に研磨される。

【００２９】また、１つの研磨ドラム２に粗研磨用の第１作業面５と仕上げ研磨用の第２作業面６とを形成し、それらの作業面５、６を選択的に使い分けることにより粗研磨と仕上げ研磨の両方を行うようにしているため、１つの研磨装置を使用してワーク１を無駄なく効率よく研磨することができ、従来のように２種類の異なる研磨装置を使用する必要がないため、設備的及びスペース的な無駄もなくなる。しかも、固定砥粒を担持させた第１作業面５を第２作業面６より下方に位置させて

いるため、研磨中に該第1作業面5から剥離した砥粒が第2作業面6に付着することがなく、この剥離砥粒がその後の第2作業面6による仕上げ研磨に悪影響を及ぼすことがない。

【0030】図4は本発明の第2実施例を示すもので、この第2実施例の研磨装置は、2つの研磨ドラム2、2を有していて、ワーク1の外周エッジ1a、1bをこれら2つの研磨ドラム2、2の作業面5、5又は6、6に同時に接触させて2点で研磨するように構成したものである。即ち、基板7上に2つの研磨ドラム2、2がワーク1の直径より小さい間隔をおいて並設され、2つのワーク保持手段3a、3bが、これら2つの研磨ドラム2、2のちょうど中間に位置するように配設されている。

【0031】上記以外の構成及び作用は実質的に上記第1実施例と同じであるため、主要な同一構成部分に第1実施例と同じ符号を付してその説明は省略する。この第2実施例のように、研磨ドラム2を複数設けてワークエッジを複数点で同時に研磨することにより、研磨効率を高めて研磨時間を大幅に短縮することができる。

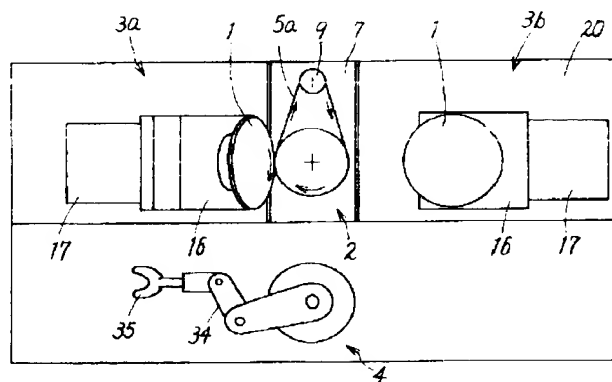
【0032】なお、この第2実施例においては、ワーク1が何れか一方の研磨ドラム2に片寄りするのを防止するため、ワーク保持手段3a、3bには、2つの研磨ドラム2、2の中心を結ぶ線と平行な方向の自由度を持たせておくことが望ましい。この自由度を持たせるための手段としては、例えば図5に示すように、スライド部材19の上面にレール21と直交する方向の第2レール31を設け、この第2レール31上に第2スライド部材32を摺動自在に載置して、この第2スライド部材32にワーク保持手段3a、3bの第2ボディ17を取り付け

るようにすれば良い。

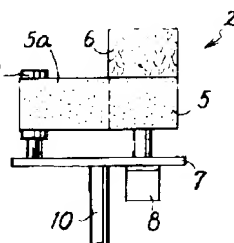
【0033】上記研磨ドラム2の各作業面5、6は、ワーク1が若干食い込み得る程度の柔軟性を持っていることが望ましく、これにより、表裏面のエッジ1a、1bを研磨すると同時に外周面1でも研磨することができる。

*

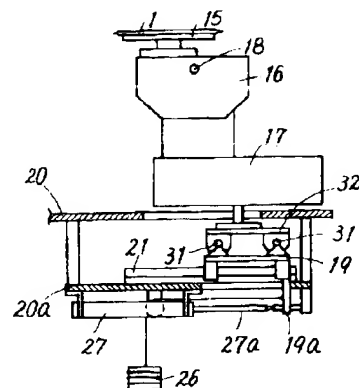
【図2】



【図3】



【図5】



*【0034】なお、上記実施例では、研磨加工時のワーク1の接触圧を設定する付勢手段をウェート26で構成しているが、このウェート26に代えて、圧力調節手段付きのエアシリンクにより構成しても良い。また、第1作業面5を研磨テープ5aで形成しているが、砥石により形成することもできる。

【0035】

【発明の効果】このように本発明によれば、1つの研磨ドラムに粗研磨用の第1作業面と仕上げ研磨用の第2作業面とを形成し、それらの作業面を選択的に使い分けてワークエッジを研磨するようにしたので、従来ではタイプの異なる2種類の研磨装置を個別に使用して行わなければならない粗研磨と仕上げ研磨とを、1つの研磨装置を使用して無駄なく効率よく行うことができ、研磨装置の共通化によって設備的及びスペース的な無駄も省くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る研磨装置の第1実施例を示す断面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】第1実施例の要部側面図である。

【図4】本発明に係る研磨装置の第2実施例を示す断面図である。

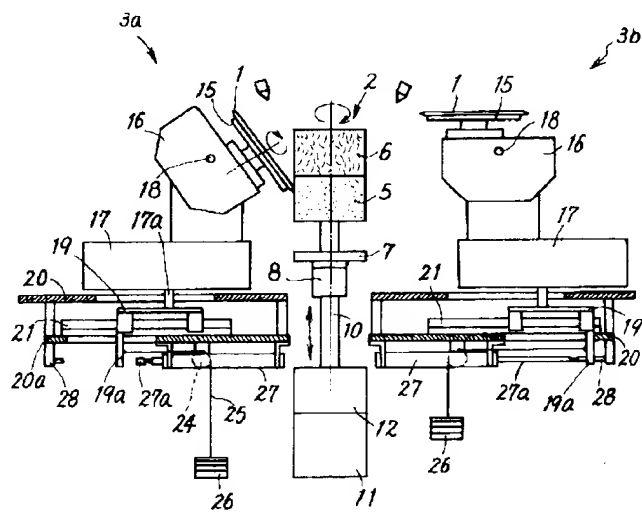
【図5】第2実施例の要部断面図である。

【図6】ワークの部分側面図である。

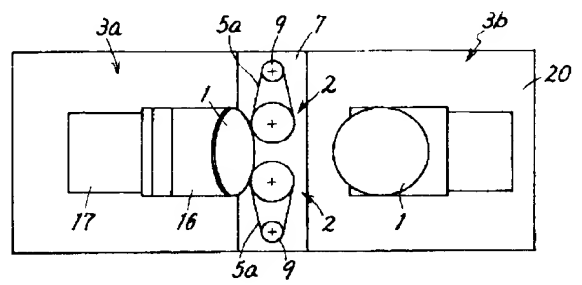
【符号の説明】

1	ワーク	1 a, 1 b	エッジ
2	研磨ドラム	3 a, 3 b	ワーク保持手段
4	反転手段	5	第1作業面
6	第2作業面	5 a	研磨テープ
8	モータ(駆動手段)	11	移動機構
26	ウェート(付勢手段)		

【図1】



【図4】



【図6】

